

Practitioner's Docket No.: 009270-0308377  
Client Reference No.: TLG110414-USA-AT

**PATENT**

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re application of: Confirmation No: UNKNOWN

SEIJI ASHIDA, et al.

Application No.: UNKNOWN Group No.: UNKNOWN

Filed: March 2, 2004 Examiner: UNKNOWN

For: HIGH-INTENSITY DISCHARGE LAMP AND RELATED LIGHTING  
DEVICE

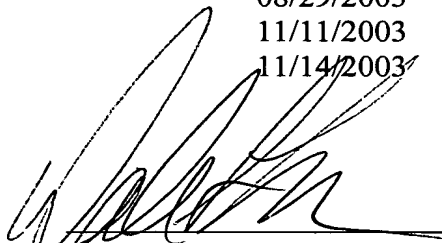
**Commissioner for Patents  
Mail Stop Patent Application  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450**

**SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT**

Attached please find the certified copy of the foreign application from which priority  
is claimed for this case:

<u>Country</u>	<u>Application Number</u>	<u>Filing Date</u>
Japan	2003-056146	03/3/2003
Japan	2003-125075	04/30/2003
Japan	2003-306697	08/29/2003
Japan	2003-381297	11/11/2003
Japan	2003-385043	11/14/2003

Date: March 2, 2004  
PILLSBURY WINTHROP LLP  
P.O. Box 10500  
McLean, VA 22102  
Telephone: (703) 905-2000  
Facsimile: (703) 905-2500  
Customer Number: 00909

  
Dale S. Lazar  
Registration No. 28872

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 3月 3日  
Date of Application:

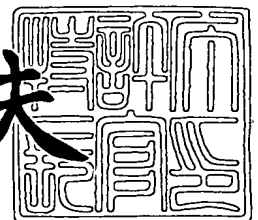
出願番号 特願2003-056146  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP 2003-056146]

出願人 オスラム・メルコ・東芝ライティング株式会社  
Applicant(s):

2004年 1月15日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3000135

【書類名】 特許願

【整理番号】 8200302001

【提出日】 平成15年 3月 3日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01J 61/22

【発明の名称】 高圧放電ランプおよび照明装置

【請求項の数】 5

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都品川区東品川四丁目 3 番 1 号 東芝ライテック株式会社内

    【氏名】 芦田 誠司

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都品川区東品川四丁目 3 番 1 号 東芝ライテック株式会社内

    【氏名】 本田 久司

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県横須賀市船越町一丁目 2 0 1 番地の 1 オスラム・メルコ・東芝ライティング株式会社内

    【氏名】 岩沢 哲

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都品川区東品川四丁目 3 番 1 号 東芝ライテック株式会社内

    【氏名】 愛宕 慎司

【特許出願人】

    【識別番号】 301010951

    【氏名又は名称】 オスラム・メルコ・東芝ライティング株式会社

## 【代理人】

【識別番号】 100081732

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 大胡 典夫

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100075683

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 竹花 喜久男

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100084515

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 宇治 弘

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009427

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0102496

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 高圧放電ランプおよび照明装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 放電空間を形成する膨出部の両端に設けられた膨出部より内径が小さい一对の小径筒状部を有する透光性セラミックス放電容器、この放電容器の各小径筒状部内に気密封止された導入導体およびこの導入導体に接続され小径筒状部内に延在しているとともに膨出部内に先端を臨ませた一对の電極、上記放電容器内に封入された金属ハロゲン化物および始動ガスを含む放電媒体とからなる発光管と；

内部にこの発光管を管軸に沿って配設するとともに気密閉塞された外管と；

この外管の端部に封止され、上記発光管の導入導体に電氣的に接続するとともに発光管を保持する一对の給電部材とを具備した高圧放電ランプにおいて、

上記発光管内に封入された金属ハロゲン化物が、 $\text{Na}$ 、 $\text{Ti}$ 、 $\text{In}$ 、 $\text{Tm}$ のハロゲン化物からなり、かつ、 $\text{Tm}$ のハロゲン化物 ( $\text{TmX}$ ) に対する  $\text{In}$  のハロゲン化物 ( $\text{InX}$ ) の重量比率 ( $\text{InX}/\text{TmX}$ ) が  $0 < \text{InX}/\text{TmX} \leq 0.15$  であることを特徴とする高圧放電ランプ。

【請求項 2】 放電空間を形成する膨出部の両端に設けられた膨出部より内径が小さい一对の小径筒状部を有する透光性セラミックス放電容器、この放電容器の各小径筒状部内に気密封止された導入導体およびこの導入導体に接続され小径筒状部内に延在しているとともに膨出部内に先端を臨ませた一对の電極、上記放電容器内に封入された金属ハロゲン化物および始動ガスを含む放電媒体とからなる発光管と；

内部にこの発光管を管軸に沿って配設するとともに気密閉塞された外管と；

この外管の端部に封止され、上記発光管の導入導体に電氣的に接続するとともに発光管を保持する一对の給電部材とを具備した高圧放電ランプにおいて、

上記発光管内に封入された金属ハロゲン化物が、 $\text{Na}$ 、 $\text{Ti}$ 、 $\text{In}$ 、 $\text{Tm}$ のハロゲン化物からなり、かつ、 $\text{Tm}$ のハロゲン化物 ( $\text{TmX}$ ) に対する  $\text{In}$  のハロゲン化物 ( $\text{InX}$ ) の重量比率 ( $\text{InX}/\text{TmX}$ ) が  $0 < \text{InX}/\text{TmX} \leq 0.15$  で、かつ、 $\text{Tl}$  のハロゲン化物 ( $\text{TlX}$ ) に対する  $\text{In}$  のハロゲン化物 ( $\text{InX}$ ) の重量比率 ( $\text{InX}/\text{TlX}$ ) が  $0 < \text{InX}/\text{TlX} \leq 0.15$  であることを特徴とする高圧放電ランプ。

$nX$ ) の重量比率 ( $I_{nX}/T_{lX}$ ) が  $0.05 < I_{nX}/T_{lX} \leq 0.5$  であることを特徴とする高圧放電ランプ。

【請求項 3】 相関色温度が  $3500 \sim 5000$  K、平均演色評価数 ( $R_a$ ) が  $75 \sim 90$  で、かつ、効率が  $90 \sim 120$  Lm/W の放射光を放射することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の高圧放電ランプ。

【請求項 4】 定格電力が  $200 \sim 450$  W で動作し、垂直点灯時と水平点灯時の色温度変動値が  $400$  K 以下であることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか一に記載の高圧放電ランプ。

【請求項 5】 照明装置本体と；

この照明装置本体に設けられた請求項 1 ないし 4 のいずれか一に記載の高圧放電ランプと；

この高圧放電ランプを点灯させる点灯回路手段と；  
を具備していることを特徴とする照明装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、透光性セラミックス放電容器を備えた高圧放電ランプおよびこの放電ランプの照明装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 高圧放電ランプ、たとえばメタルハライドランプは、道路、広場や競技場などの広域照明用をはじめ店舗や車両などの照明用の他、オーバヘッドプロジェクタや液晶プロジェクタなどの光学機器用の光源として広く使用されている。

【0003】

メタルハライドランプは、発光管内に金属ハロゲン化物、水銀および希ガスを封入した放電ランプであって、封入金属原子のスペクトル線や金属ハロゲン化物の分子スペクトルの発光を利用して、水銀ランプなどに比べて高い発光効率、相関色温度や演色性を得ることができるランプである。

【0004】

このメタルハライドランプの発光金属としては、Hg の他に Na、In、Tl

、L i、C sなどの金属あるいはD y、H o、T m、S c、N d、C eなどの希土類金属がヨウ素や臭素などのハロゲン化物として発光管内に封入され、高い発光特性を呈するよう構成している。しかし、たとえば高い効率が得られても演色性が低いとか、逆に演色性は高いが効率が低いとかあるいはランプの点灯方向によって効率が異なるなど、一つのランプで効率、相関色温度、演色性および寿命などの複数の特性に優れた数値を呈する放電ランプがなかなか見出だせなかった。

#### 【0005】

そして、近時、上記金属ハロゲン化物との反応が石英ガラスより少なく耐蝕性の高い透光性セラミックス製の材料からなる小形化した発光管容器が開発されたことで、さらに、高い効率、相関色温度、演色性や長寿命が得られるメタルハライドランプが出現している。

#### 【0006】

たとえば、透光性セラミックス容器からなる発光管内に、希土類金属ハロゲン化物とハロゲン化ナトリウムを含む金属ハロゲン化物を、ハロゲン化ナトリウムが希土類金属ハロゲン化物に対し重量比で10～100%となる量添加して封入（D y I<sub>3</sub> 5.5Wt%：N a I 3.0Wt%：T l I 1.5Wt%）した高压放電ランプで、発光効率が96 Lm/W、色温度が4100 K（3500～5000 K）、演色性も平均演色評価数（R a）が95という高い発光特性を呈するとともに垂直点灯と水平点灯での立ち消え電圧の差が小さくなることが特許文献1に記載されている。

#### 【0007】

##### 【特許文献1】

特許第3293499号公報（第3頁段落〔0011〕、第4頁段落〔0025〕）

しかし、この特許文献1に準拠してランプを試作しその特性を測定したところ、文献1に実施例として記載されている定格電力と相違する電力のランプによっては、所望の発光特性が得られないものがあつた。

#### 【0008】

一方、この特許文献1に記載の高圧放電ランプでは、ランプ構造に対する寸法や封入金属ハロゲン化物の蒸発を決定するための温度（最冷点）を決定するための寸法などの記載がないため、選択する希土類ハロゲン化物の種類によっては、記載の特性が得られない懸念がある。

#### 【0009】

【発明が解決しようとする課題】 そこで、本発明者らは、種々の発光金属材料やその割合、封入量などについて選択や確認を行い、種々の発光特性において優れた特性が得られる材料を選定することができた。

#### 【0010】

本発明は、発光金属材料およびその封入割合を規制することにより、効率、相関色温度、演色性や寿命などの種々の発光特性が優れた白色発光をなすメタルハライドランプなどの高圧放電ランプおよびこの放電ランプを装着した照明装置を提供することを目的とする。

#### 【0011】

【課題を解決するための手段】 請求項1の発明の高圧放電ランプは、放電空間を形成する膨出部の両端に設けられた膨出部より内径が小さい一対の小径筒状部を有する透光性セラミックス放電容器、この放電容器の各小径筒状部内に気密封止された導入導体およびこの導入導体に接続され小径筒状部内に延在しているとともに膨出部内に先端を臨ませた一対の電極、上記放電容器内に封入された金属ハロゲン化物および始動ガスを含む放電媒体とからなる発光管と；内部にこの発光管を管軸に沿って配設するとともに気密閉塞された外管と；この外管の端部に封止され、上記発光管の導入導体に電氣的に接続するとともに発光管を保持する一対の給電部材とを具備した高圧放電ランプにおいて、上記発光管内に封入された金属ハロゲン化物が、Na、Ti、In、Tmのハロゲン化物からなり、かつ、Tmのハロゲン化物（TmX）に対するInのハロゲン化物（InX）の重量比率（InX/TmX）が $0 < \text{InX} / \text{TmX} \leq 0.15$ であることを特徴としている。

#### 【0012】

適量のハロゲン化インジウムを加えることにより、色温度の調整作用を奏し、



あわせナトリウムのスペクトルによる効率の向上および色温度の調整ならびに希土類金属の連続スペクトルによる高い演色性とが得られる。

【0 0 1 3】

そして、ハロゲン化インジウムは少量でも存在していれば上記作用を奏するが、ハロゲン化ツリウムに対し 1 5 重量% (0. 1 5) を超えると、青色領域でのスペクトルが強くなり過ぎ発光効率を低下させ、発光色が青緑色となる現象が生じる不具合があり、この発光効率の低下と色ずれを考慮すると 1 ~ 1 3 重量%程度が好ましい。

【0 0 1 4】

なお、上記ハロゲン化物の X は、よう素 I、臭素 B r、塩素 C l またはフッ素 F を指す。

【0 0 1 5】

本発明および以下の各発明において、特に指定しない限り用語の定義および技術的意味は次による。

【0 0 1 6】

発光管の放電容器の形状は、放電空間を形成する膨出部の両端にこの膨出部より内径が小さい連通した一对の小径筒状部を有する。

【0 0 1 7】

発光管の放電容器を形成する透光性セラミックス材料としては、サファイヤ、アルミニウム酸化物 (アルミナ)、イットリウム-アルミニウム-ガーネットの酸化物 (Y A G)、イットリウム酸化物 (Y O X) やアルミニウム窒化物 (A l N) のような光透過性および耐熱性を備えた材料を用いることができる。

【0 0 1 8】

また、透光性とは放電によって発生した光を透過して外部に放出できる程度の光透過性を有し、透明に限らず、光拡散性であってもよい。また、小径筒状部など放電による放射を主としていない部分は、遮光性であってもよい。

【0 0 1 9】

さらに、本発明において、ランプの定格によっても異なり制限されるものではないが、放電容器の放電空間を形成する長円形や球形をなす膨出部の内径は 9 ~

3 0 mm程度、内部の全長は3 0 ~ 9 0 mm程度、内容積は0 . 0 2 ~ 5 . 0 c c、好ましくは0 . 2 ~ 4 . 5 c c 程度のものを用いることができる。

#### 【0 0 2 0】

一対の電極は、放電容器の両端の小径筒状部内に挿通し封装されていて、先端が膨出部内に位置しているか、あるいは膨出部に臨む小径筒状部内に位置していてもよく、材料としてはタングステンWまたはドーブドタングステンを用いている。また、電極の先端部は、表面積を大きくして放熱を良好にするために、必要に応じて上記材料からなるコイルを巻装することができる。

#### 【0 0 2 1】

また、電極の基端部は、放電容器に対して電極を所定の位置に固定するとともに、外部から電流を導入するために機能し、その基端部は導入導体の先端に溶接などによって固着することで電気的および機械的に支持されている。

#### 【0 0 2 2】

また、導入導体は、電極に接続してこれを支持し電極に放電電流を供給するとともにセラミックス放電容器の小径筒状部内にガラスシール材で気密に封止される機能を有し、かつ、放電容器の端部から外部に直接または他の接続導体を介して導出され、発光管を支持するのに利用される。

#### 【0 0 2 3】

この導入導体は、ニオブNb、タンタルTa、チタンTi、ジルコニウムZr、ハフニウムHfやバナジウムVなどの封着性金属を用い、棒状体、パイプ状体やコイル状体などに形成する。そして、その選択はセラミックス放電容器の材料の熱膨張係数などに応じ適宜選べばよい。

#### 【0 0 2 4】

放電媒体は、発光金属としてナトリウムNa、タリウムTl、インジウムIn、ツリウムTmのハロゲン化物および必要に応じアマルガムを含む水銀Hgが封入されるが、その他の金属が微量入るのは構わない。また、ハロゲンとしては、ヨウ素I、臭素Br、塩素Clまたはフッ素Fのいずれか一種または複数種を用いることができる。また、金属ハロゲン化物の封入量は、容器内容積1 c c 当たり2 ~ 2 0 m g 程度であるが、発光特性あるいはランプ電力や放電容器の内容積

などに応じて決められる。

#### 【0025】

また、始動および緩衝ガスとしてアルゴンArやネオンNeなどの希ガスが8 kPa～80 kPa（パスカル）程度封入され、点灯中約100 kPa程度以上の圧力を呈する。なお、この希ガスの封入圧力が8 kPa未満であると、パッシェン曲線にもあるように放電開始が困難になり、また、80 kPaを超えると始動電圧が高くなって、口金の耐圧を超えてしまう。

#### 【0026】

外管は、石英ガラス、ほうけい酸ガラスなどの硬質ガラスや半硬質ガラスなどのガラスあるいはセラミックスからなる透光性および耐熱性を有する材料で形成されたA形、AP形、B形、BT形、ED形、R形、T形などをなし、端部の開口部から上記発光管を保持したマウントを入れ、この開口部をバーナで加熱し熔融閉塞してマウントを封止した封止部が形成されている。なお、上記封止部は、T（直管）形などの外管の場合は両端に形成されていてもよい。

#### 【0027】

また、外管内は真空雰囲気であっても、窒素N<sub>2</sub>やアルゴンArなどの希ガスが封入されていてもよい。

#### 【0028】

給電部材は、1本の単独材料で形成できればよいが、封止部内に封止られる部分はガラスとの気密性やなじみがよい材料を要することから、外管内の給電線部分、封止部の封着部材部分、外管外に導出した外部リード部分など複数の材料を接続して構成するのが妥当で、材料、寸度などの形態は発光管の品種、電力、重量、外管材料などに合わせ適宜選べばよい。

#### 【0029】

また、容器端部の小径筒状部内に配設された電極軸と対向する小径筒状部の外面側にコイル状部を巻装し、このコイル状部を内部の電極軸と反対電位側に接続してランプ始動時の補助電極とすることにより、ランプの始動を容易にすることができる。

#### 【0030】

また、上記給電部材の外管内給電線部分は、モリブデンMoやタングステンWなどの金属材料からなり、発光管両端の導入導体に電氣的に接続して給電を行うとともに発光管や中管を管軸に沿って配設保持する支持部材を兼ねている。

#### 【0031】

さらに、外管内の給電線などに、外管内を清浄にするZr-Al合金などのゲッタを設けておくことは構わない。

#### 【0032】

さらにまた、必須の部材ではないが発光管を囲繞して容器と同様なセラミックスあるいは石英ガラスや硬質ガラスからなる耐熱透光性の材料からなる中管を設けることができる。この中管により、発光管の保温が行え発光金属を容易に作用させて高効率化や高演色化など発光特性の向上がはかれるとともに万一の発光管容器破損時の防護をなす。また、発光管および中管を電位のかからない部材に支持させることにより、点灯時に光電子作用により発光管容器内からNaイオンなどが抜け出すことを防ぎ、ランプの発光効率の低下を抑制できる。

#### 【0033】

請求項2の発明の高圧放電ランプは、放電空間を形成する膨出部の両端に設けられた膨出部より内径が小さい一対の小径筒状部を有する透光性セラミックス放電容器、この放電容器の各小径筒状部内に気密封止された導入導体およびこの導入導体に接続され小径筒状部内に延在しているとともに膨出部内に先端を臨ませた一対の電極、上記放電容器内に封入された金属ハロゲン化物および始動ガスを含む放電媒体とからなる発光管と;内部にこの発光管を管軸に沿って配設するとともに気密閉塞された外管と;この外管の端部に封止され、上記発光管の導入導体に電氣的に接続するとともに発光管を保持する一対の給電部材とを具備した高圧放電ランプにおいて、上記発光管内に封入された金属ハロゲン化物が、Na、Ti、In、Tmのハロゲン化物からなり、かつ、Tmのハロゲン化物( $TmX$ )に対するInのハロゲン化物( $InX$ )の重量比率( $InX/TmX$ )が $0 < InX/TmX \leq 0.15$ で、かつ、Tlのハロゲン化物( $TlX$ )に対するInのハロゲン化物( $InX$ )の重量比率( $InX/TlX$ )が $0.05 < InX/TlX \leq 0.5$ であることを特徴としている。

**【0 0 3 4】**

ハロゲン化タリウムに対するハロゲン化インジウムが5重量%（0.05）未満であると、タリウムの発光スペクトルが強くなり、ランプ光色が緑色になるなどの不具合があり、また、50重量%（0.5）を超えると、発光効率の低下を生じる不具合がある。

**【0 0 3 5】**

封入する金属ハロゲン化物の重量比率を上記範囲内とすることによって、上記請求項1に記載したと同様な作用を奏する。

**【0 0 3 6】**

請求項3の発明の高圧放電ランプは、相関色温度が3500～5000 K、平均演色評価数（Ra）が75～90で、かつ、発光効率が90～120 Lm/Wの放射光を放射することを特徴としている。

**【0 0 3 7】**

上記請求項1または2に記載した構成とすることにより、高い効率、相関色温度および平均演色評価数を呈するバランスのとれた高圧放電ランプが得られる。

**【0 0 3 8】**

請求項4の発明の高圧放電ランプは、定格電力が200～450 Wで動作し、垂直点灯時と水平点灯時の相関色温度変動時値が400 K以下であることを特徴としている。

**【0 0 3 9】**

金属ハロゲン化物を封入した放電ランプは、点灯姿勢により最冷部温度が変わりハロゲン化物の蒸気圧が変化して効率や色温度などの発光特性や電気特性も変動するが上記請求項1および2に記載した構成とすることにより、ランプの相関色温度変動を400 K以下に抑制できる。

**【0 0 4 0】**

この相関色温度変動を400 K以下に規制した理由は、400 Kを超える温度差は視感によっても明暗差が分かることによる。

**【0 0 4 1】**

また、定格電力を200～450 Wとした理由は、特に200から450 W相

当の従来ランプでは点灯方向が限られるが、本発明の構成とすることにより点灯方向を制限することなく発光特性が高められる。

【 0 0 4 2 】

また、定格電力が 2 0 0 ～ 4 5 0 W とは、定格が 2 0 0 ～ 4 5 0 W 級のランプのことで、± の裕度を有する。

【 0 0 4 3 】

請求項 5 の発明の照明装置は、照明装置本体と；この照明装置本体に設けられた請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の高圧放電ランプと；この高圧放電ランプを 1 0 0 H z ～ 1 k H z の矩形波で点灯する点灯回路手段とを具備していることを特徴としている。

【 0 0 4 4 】

本発明において、照明装置は、高圧放電ランプの発光を何らかの目的で用いるあらゆる装置を含む広い概念である。たとえば、電球形高圧放電ランプ、照明器具、移動体用前照灯、光ファイバー用光源装置、画像投射装置、光化学装置、指紋判別装置などに適用することができる。

【 0 0 4 5 】

「照明装置本体」とは、上記照明装置から高圧放電ランプおよび点灯回路手段を除いた残余の部分を用いる。また、この高圧放電ランプの点灯手段としては、たとえばランプを点灯周波数が 1 0 0 H z ～ 1 k H z の矩形波で点灯することができる。

【 0 0 4 6 】

この場合、1 0 0 H z 未満の周波数の点灯では、点灯時にアークに揺らぎが発生する。また、1 k H z を超える周波数の点灯では、音響共鳴現象によるアークの揺れが発生するとともに点灯経過に伴う光束の低下、すなわち光束維持率の低下が大きい。

【 0 0 4 7 】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図 1 は、本発明の高圧放電ランプの第 1 の実施形態を示す概略正面図、図 2 は図 1 中の発光管部分を示す拡大断面正面図である。

## 【0048】

図において、高圧放電ランプL1は、発光管1A、この発光管1Aを囲繞する中管3、この発光管1Aと中管3を支持するとともに給電をなす一对の給電部材4A、4Bを内部に収容した外管5およびこの外管5の端部に設けられた口金6を主体として構成されている。

## 【0049】

発光管1Aは、略球状をなしている膨出部11の両端に連続的な曲面によって繋った小径筒状部12a、12bを連設した透光性セラミックスからなる放電容器1を備え、この放電容器1の小径筒状部12a、12bの先端内を貫通して、電極2A、2Bに接続したNbからなる線状の導入導体23a、23bがガラスシール剤13、13により気密に封止られた上下対称構造をしている。

## 【0050】

また、上記各電極2A、2Bは、小径筒状部12a、12b内に位置して上記導入導体23a、23bにモリブデン線を巻回したコイル状部25a、25bを介し互いに突合せ溶接し、先端側を膨出部11に臨ませたタングステン線からなる電極軸21およびこの電極軸21の先端にタングステン細線を巻装したコイル状部22から構成されている。

## 【0051】

なお、このとき小径筒状部12a、12b内を貫通する電極軸21と小径筒状部12a、12b内壁面との隙間は0.1mm以下となっていて、隙間が大きい場合は、電極軸21にモリブデンなどの細線からなるコイルを巻装して隙間を小さくしてもよく、このコイルの外側面が小径筒状部12a、12bの内面と接触していてもよい。また、上記電極軸21の先端のコイル状電極22は必須のものではなく、電極軸21の先端が電極作用を行うものであってもよい。

## 【0052】

また、この発光管1Aの放電容器1内には、放電媒体としてアルゴンなどを含む始動および緩衝ガスならびに発光金属としての金属ハロゲン化物と水銀とが封入されている。

## 【0053】

この金属ハロゲン化物はたとえばよう化ナトリウム  $\text{NaI}$ 、よう化タリウム  $\text{TlI}$ 、よう化インジウム  $\text{InI}$  およびよう化ツリウム  $\text{TmI}_3$  であって、上記物質のうち  $\text{TmI}_3$  に対する  $\text{InI}$  の重量比率  $\text{InI} / \text{TmI}_3$  を  $0 \sim 0.15$  としてある。

#### 【0054】

また、外管 5 は石英ガラスなどで形成された一端（図において上側）側が閉塞された B T 形をなし、他端（下部）側の開口部から上記発光管 1 A を保持したマウントを入れ、この開口部をバーナで加熱しマウントのステム 4 s を溶着して閉塞した封止部 5 1 が形成してある。また、外管 5 内は封止部 5 1 形成後に排気管（図示しない。）を介し排気された真空雰囲気あるいは窒素  $\text{N}$  やアルゴン  $\text{Ar}$  などが封入された希ガス雰囲気にしてある。

#### 【0055】

一対の給電部材 4 A, 4 B は、上記マウントのステム 4 S に気密封着された封着線から延出した内部リード線 4 1 a, 4 1 b の一端側に接続され外管 5 内に延在するモリブデン線などからなる給電線 4 2 a, 4 2 b 部分と、他端側に接続され外管 5 外に延在するモリブデン線などからなる外部リード（図示しない。）部分と、この一方の給電線 4 2 a に設けられた上記発光管 1 A や中管 3 の支持部材 4 3 a, 4 3 b とで構成されている。

#### 【0056】

上記一方の給電線 4 2 a は略 V 字形に形成した先端側が離間して並行するよう折曲され、延伸したその先端部が B T 形をなす外管 5 の頂部内壁と弾性的に当接するよう配設されている。また、この並行する給電線 4 2 a の中間部には金属板やセラミックス板などを円盤状や帯状などに成形した、ここでは円盤状の支持部材 4 3 a, 4 3 b が間隔を隔て直接に溶接などの手段で接続したり、固定部材 4 4, … を介し取り着けられ、給電線 4 2 a、4 2 a 間を強固に保持した構成をなしている。

#### 【0057】

そして、発光管 1 A は放電容器 1 の小径筒状部 1 2 a, 1 2 b が、離間した円盤状の支持部材 4 3 a, 4 3 b の中央に形成した透孔内に挿入して支持されると



ともに支持部材 43a, 43b 間に中管 3 がこの発光管 1A を囲繞した状態で固定部材 44, …などを介し配設固定されている。

#### 【0058】

また、一方の給電線 42a に接続した支持部材 43a と導入導体 23a とが導電線 45 を介し接続してあり、また、略 L 字形に折曲げ延伸した他方の給電線 42b は先端部に接続した導電線 46 を介し導入導体 23b と接続してある。

#### 【0059】

したがって、この給電部材 4A, 4B の外管 5 内に延在する給電線 42a, 42b 部分は、発光管 1A 両端の導入導体 23a, 23b と電氣的に接続して給電を行うとともに発光管 1A を管軸に沿って配設保持している。

#### 【0060】

そして、この外管 5 の封止部 51 には、品種や用途に応じて口金 6 が被冠して設けられるとともに口金 6 の端子部に外部リード線が接続され放電ランプ L1 が完成する。

#### 【0061】

この放電ランプ L1 は、口金 6 部がソケットに装着され、図示しない 100Hz ~ 1kHz の矩形波点灯回路装置から通電されると、口金 6、給電部材 4A, 4B を介し発光管 1A の導入導体 23a, 23b を経て電極 2A, 2B に電圧が印加され先端の電極コイル 22, 22 間で放電を生起し、安定した点灯が行える。

#### 【0062】

そして、このメタルハライドランプ L1 は、封入した金属ハロゲン化物が NaI、TaI、InI および TmI<sub>3</sub> であって、NaI は主として赤色領域に、TaI は主として緑色領域に、InI は主として青色領域に、TmI は主として青緑色領域に放射スペクトルを有するが、上記物質のうち TmI<sub>3</sub> に対する InI の重量比率 InI / TmI<sub>3</sub> を 0 ~ 0.15 とすることにより、相関色温度が 3500 ~ 5000 K、平均演色評価数 (Ra) が 70 ~ 90 で、かつ、発光効率が 90 ~ 120 lm/W の種々の発光特性において高いばかりでなくなる。

#### 【0063】

また、上記  $TmI_3$  に対する  $InI$  の重量比率  $InI/TmI_3$  を規制するとともに  $TlI_3$  に対する  $InI$  の重量比率  $InI/TlI_3$  の重量比率  $InI/TlI_3$  を 0.05~0.5 とすることによって、色度座標における黒体放射座標の線 (Brack Body Line) に極めて近い座標に位置する赤、緑、青色のバランスのとれた優れた白色光を放射する高圧放電ランプ L1 を提供できる。

#### 【0064】

なお、上記実施の形態ではハロゲン化物のハロゲン元素としてよう素 I を用いたが、本発明は臭素 Br、塩素 Cl やフッ素 F など他のハロゲン元素であってもく、また、複数のハロゲン元素からなるものであっても差支えない。

#### 【0065】

##### 【実施例 1】

図 1 および図 2 に示すものと同構成の高圧放電ランプであって、以下の仕様で試作を行い諸特性について測定した。

#### 【0066】

ランプは定格電力が 250W、発光管 1A は透光性アルミナセラミックス製で、全長約 60mm、膨出部 11 の外径約 16.6mm、内径約 14.0mm で内容積約 1.5cc、小径筒状部 12a, 12b の外径約 3.0mm、内径約 1.2mm で、この発光管 1A の容器 1 は中管 6 でほぼ全体を囲ってある。

#### 【0067】

電極 2A, 2B は、タングステンからなる電極軸 21 の外径約 0.6mm、長さ約 8mm で、電極コイル状部 22 は外径約 0.2mm のタングステン線を密ピッチで約 3 ターン巻回され、両者の電極間距離約 15mm である。

#### 【0068】

導入導体 23a, 23b は、Nb から形成され、外径が約 0.9mm、長さが約 12mm、モリブデン線を巻回したコイル状部 25a, 25b は、外径が約 0.9mm、長さが約 12mm である。

#### 【0069】

放電媒体としては、始動および緩衝ガスとしてアルゴンを約 53kPa と、N

a I - T l I - I n I - T m I <sub>3</sub> のハロゲン化物が約 3 0 wt % - 約 1 5 wt % - 約 5 wt % - 約 5 0 wt % の割合で約 1 0 m g および水銀 H g 約 1 3 m g とが封入してある。

#### 【 0 0 7 0 】

また、外管 5 は硬質ガラスからなる B T 形で、最大部外径約 1 1 6 m m 、最大部内径約 1 1 4 m m (肉厚約 1 . 0 m m ) 、全長約 2 5 0 m m (口金 6 を含む全長は約 2 5 0 m m ) である。

#### 【 0 0 7 1 】

また、上記放電ランプ L 1 (実施例 1) の比較用として、ハロゲン化物を除く他の構成を同じとした放電ランプを試作した。表 1 において、比較例 1 は上述した特許文献 1 に係わると同様な金属ハロゲン化物で、よう化ナトリウム N a I - よう化タリウム T l I - よう化ディスプロシウム D y I <sub>3</sub> を約 3 0 wt % - 約 1 5 wt % - 約 5 5 wt % の割合で封入したランプ、また、比較例 2 は公知のランプが用いているハロゲン化物で、よう化ナトリウム N a I - よう化タリウム T l I - よう化セリウム C e I を約 3 0 wt % - 約 1 5 wt % - 約 5 5 wt % の割合で封入したランプ、また、比較例 3 はよう化ナトリウム N a I - よう化タリウム T l I - よう化ツリウム T m I <sub>3</sub> を約 3 0 wt % - 約 1 5 wt % - 約 5 5 wt % の割合で封入したランプである。

#### 【 0 0 7 2 】

表 1 は各試料につき各 1 0 本のランプの平均値で、1 0 0 時間点灯後の諸特性である。

#### 【 0 0 7 3 】

【表 1】

	実施例 1	比較例 1	比較例 2	比較例 3
封入金属ハロゲン化物 (封入重量%)	NaI, TlI, InI, TmI <sub>3</sub> (30:15:5:50wt%)	NaI, TlI, DyI <sub>3</sub> (30:15:55wt%)	NaI, TlI, CeI <sub>3</sub> (30:15:55wt%)	NaI, TlI, TmI <sub>3</sub> (30:15:55wt%)
ランプ電圧 (V)	102.6	102.6	101.4	100.4
ランプ電力 (W)	246	250	250	250
全光束 (Lm)	26986	23925	29761	27915
効率 (Lm/W)	109.7	95.7	119.1	111.7
相関色温度 (K)	4188	4226	4738	4429
色偏差 d.u.v値	0.0026	-0.0024	0.0154	0.0048
平均演色評価数	82.1	94.2	70.3	78.6

表 1 から明らかなように、本発明のランプは、効率、相関色温度、色偏差 d. u. v 値および平均演色評価数 (演色性: Ra) などの発光特性が目標とする範囲内に入り、一般照明用として好適な白色光を放射できる。

【0074】

これに対し、比較例 1 の  $DyI_3$  を封入したランプは、効率および平均演色評価数（演色性： $R_a$ ）の値は高いが、この平均演色評価数（演色性： $R_a$ ）が 90 を超える高過ぎであると 90  $Lm/W$  未満の発光効率となってしまうなどの不具合がある。

#### 【0075】

また、比較例 2 の  $CeI_3$  を封入したランプは、約 120  $Lm/W$  の高効率となるが、平均演色評価数（演色性： $R_a$ ）が約 70 と低いとともに色偏差  $d.u.v$  値が高くなることから、著しい緑色発光となり一般照明用ランプとしては不向きである。

#### 【0076】

また、比較例 3 の  $TmI_3$  を封入したランプは、効率は向上し、比較例 3 に比較して、演色性は高くなるが緑色の発光となるために色偏差  $d.u.v$  値が黒体放射レベルが大きく外れてしまう。そこで、比較例 3 のランプに  $InI$  を添加した実施例 2 のランプでは、発光色が緑色となることなく色偏差  $d.u.v$  値が改善されたランプとなった。

#### 【0077】

なお、実施例の定格電力 250 W に比べて、電力が約 1.4 倍の定格電力 400 W の同種放電ランプを試作した。このランプの諸特性を実施例 2 としてある。

#### 【0078】

##### 【実施例 2】

実施例 1 と同種の定格電力が 400 W のランプについて試作を行い諸特性について測定した。

#### 【0079】

発光管 1 A は透光性アルミナセラミックス製で、全長約 80 mm、膨出部 1 1 の外径約 22 mm、内径約 20 mm で内容積約 4.0 cc、小径筒状部 1 2 a、1 2 b の外径約 2.0 mm、内径約 1.6 mm である。

#### 【0080】

電極 2 A、2 B は、タングステンからなる電極軸 2 1 の外径約 1.0 mm、長さ約 8 mm で、電極コイル状部 2 2 は外径約 0.3 mm のタングステン線を密ピ

ツチで約 3 ターン巻回され、両者の電極間距離約 2 0 mm である。

【0 0 8 1】

導入導体 2 3 a, 2 3 b は、Nb から形成され、外径が約 1. 5 mm、長さが約 1 5 mm、モリブデン線を巻回したコイル状部 2 5 a, 2 5 b は、外径が約 1. 4 mm、長さが約 1 8 mm である。

【0 0 8 2】

放電媒体としては、始動およびバッファガスとしてアルゴンを約 5 3 k P a と、Na I - T l I - I n I - T m I 3 のハロゲン化合物が約 3 0 wt % - 約 1 5 wt % - 約 5 wt % - 約 5 0 wt % の割合で約 1 5 m g および水銀 H g 約 3 5 m g とが封入してある。

【0 0 8 3】

また、外管 5 は石英ガラスからなる B T 形で、最大部外径約 1 1 6 mm、最大部内径約 1 1 4 mm (肉厚約 1. 0 mm)、全長約 3 0 0 mm で、この発光管 1 A の容器 1 は中管 6 でほぼ全体を囲ってある。

【0 0 8 4】

そして、この実施例 2 のランプにおいても表 2 に示すように、効率、相関色温度、色偏差 d.u.v 値および平均演色評価数 (演色性: R a) などの発光特性が目標とする範囲内に入り、一般照明用として好適な白色光を放射できた。

【0 0 8 5】

【表 2】

	実施例 2
封入ハロゲン化物 (封入重量%)	NaI、TlI、InI、TmI <sub>3</sub> (30:15:5:50wt%)
ランプ電圧 (V)	1 0 1 . 9
ランプ電力 (W)	4 0 0
全光束 (L m)	4 3 2 8 1
効率 (L m/W)	1 0 8 . 2
相関色温度 (K)	4 2 3 8
色偏差 d. u. v 値	0 . 0 0 2 8
平均演色評価数	8 1 . 5

また、本発明は、封入される金属ハロゲン化物が NaI、TlI、InI および TmI<sub>3</sub> であって、上記実施例 1 に対し InI が添加され上記物質のうち TmI<sub>3</sub> に対する InI の重量比率  $\text{InI} / \text{TmI}_3$  を  $5\text{wt}\% / 50\text{wt}\% = 0.1$  とするとともに TlI に対する InI の重量比率  $\text{InI} / \text{TlI}$  を  $5\text{wt}\% / 15\text{wt}\% = 0.33$  とすることによって、ランプの点灯方向による相関色温度を 400 K 以下と抑制することができた。

## 【0086】

すなわち、上記実施例 1 の効果のほか、放電ランプは点灯方向が垂直状態と水平状態とでは最冷部温度が変わり、ハロゲン化物の蒸気圧が変化して効率や色温度などの発光特性や電気特性も変わるが、本発明ではランプの色温度変動を 400 K 以下に抑制できた。

## 【0087】

図 3 のグラフは上記実施例 1 の放電ランプ L 1 における、TmI<sub>3</sub> に対する InI の重量比率  $\text{InI} / \text{TmI}_3$  (横軸) と、効率 L m/W (縦軸) とを対比させたもので、重量比率を 0.15 以下とすれば効率が所望の 90 L m/W 以上のランプを得ることができる。

## 【0088】

また、図4のグラフは上記実施例1の放電ランプL1における、 $T_{lI}$ に対する $I_{nI}$ の重量比率 $I_{nI}/T_{lI}$ （横軸）と、効率 $L_m/W$ および平均演色評価数（演色性： $R_a$ ）（横軸）とを対比させたもので、比率が高くなると平均演色評価数（演色性： $R_a$ ）は増加するが効率 $L_m/W$ が低下するという相反する関係にある。そして、重量比率が0.05以下になると平均演色評価数（演色性： $R_a$ ）が80以下になるものもある。また、重量比率が0.5を超えると効率が90 $L_m/W$ 未満となる不具合がある。

#### 【0089】

また、表3は上記実施例1の放電ランプL1における、 $T_{mI3}$ に対する $I_{nI}$ の重量比率 $I_{nI}/T_{mI3}$ を変化させた場合のランプの点灯姿勢によるランプ電圧（V）と相関色温度（K）とを測定したデータである。

#### 【0090】



【表 3】

InI/TmO <sub>3</sub>	0.05		0.1		0.2	
	垂 直	水 平	垂 直	水 平	垂 直	水 平
点灯方向						
ランプ電圧 (V)	98.3	101.5	100.2	104.8	98.7	103.8
相関色温度 (K)	4487	4356	4325	4083	4281	3749

この表 3 から明らかなように、InI/TmI<sub>3</sub> の重量比率が 0.2 の場合は、垂直方向と水平方向では相関色温度差が 532 K あり、その点灯方向によって明暗差があることが視感で分かった。

**【 0 0 9 1 】**

また、図 5 は本発明の高圧放電ランプ L 2 の他の実施の形態を示す正面図で、図中上述した図 1 および図 2 に示す放電ランプ L 1 と同一部分には同一の符号を付して、その説明は省略する。

**【 0 0 9 2 】**

この高圧放電ランプ L 2 は、図 2 に示す発光管 1 A を収容する外管 5 が石英ガラスからなる T（直管）形をなし、両端に発光管 1 A から導出した導入導体 2 3 a、2 3 b と接続したモリブデン箔 5 2、5 2 が気密封止された圧潰封止部 5 1、5 1 を備えた構造をなし、諸発光特性は上記実施の形態のランプ L 1 と同様な作用効果を呈する。

**【 0 0 9 3 】**

図 6 は、たとえば上記高圧放電ランプ L 1 が用いられた本発明に係わる照明装置 8 を示す一部断面正面図である。この照明装置 8 は天井 9 1 に埋め込み設置される埋込形照明装置で、天井 9 1 側に取り付けられる器具（装置）本体 9 2 を有し、この器具（装置）本体 9 2 内に設けられたソケット 9 3 に上記高圧放電ランプ L 1 の口金 6 が装着される。また、この器具（装置）本体 9 2 内にはランプ L 1 の放射光を下方に反射させる反射鏡 9 4 が配設され、この反射鏡 9 4 の開口側を覆ってガラスなどからなるカバー部材やレンズなどからなる制光体 9 5 が配置されている。

**【 0 0 9 4 】**

そして、上記高圧放電ランプ L 1 は、器具（装置）本体 9 2 やあるいはこの本体 9 2 とは別置された安定器などを有する点灯装置と電氣的に接続され、この点灯装置からの給電により点灯することができる。

**【 0 0 9 5 】**

**【発明の効果】** 請求項 1 および 2 の発明によれば、適量のハロゲン化インジウムを加えることにより、効率、相関色温度、平均演色評価数（演色性）や寿命などの種々の発光特性が優れバランスのとれた白色発光をなすメタルハライドランプなどの高圧放電ランプを提供することができる。

**【 0 0 9 6 】**

また、請求項 3 の発明によれば、高い効率、相関色温度および平均演色評価数を呈するバランスのとれた高圧放電ランプが得られる。

・ 【0097】

また、請求項 4 の発明によれば、ランプの点灯姿勢に拘らず、効率や色温度などの発光特性や電気特性の変動を低減した高圧放電ランプを提供することができる。

【0098】

さらに、請求項 5 の発明によれば、上記請求項 1 ないし 4 のいずれかーに記載の高圧放電ランプを備えているので、諸発光特性や電気特性に優れた照明器具などの照明装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の高圧放電ランプの実施形態を示す概略正面図である。

【図 2】 図 1 中の発光管部分を示す拡大断面正面図である。

【図 3】 放電ランプに封入された、 $TmI_3$  に対する  $InI$  の重量比率  $InI / TmI_3$  (横軸) と、効率  $Lm/W$  (縦軸) とを対比したグラフである。

【図 4】 放電ランプに封入された、 $TlI$  に対する  $InI$  の重量比率  $InI / TlI$  (横軸) と、効率  $Lm/W$  および平均演色評価数 (演色性:  $Ra$ ) (横軸) とを対比したグラフである。

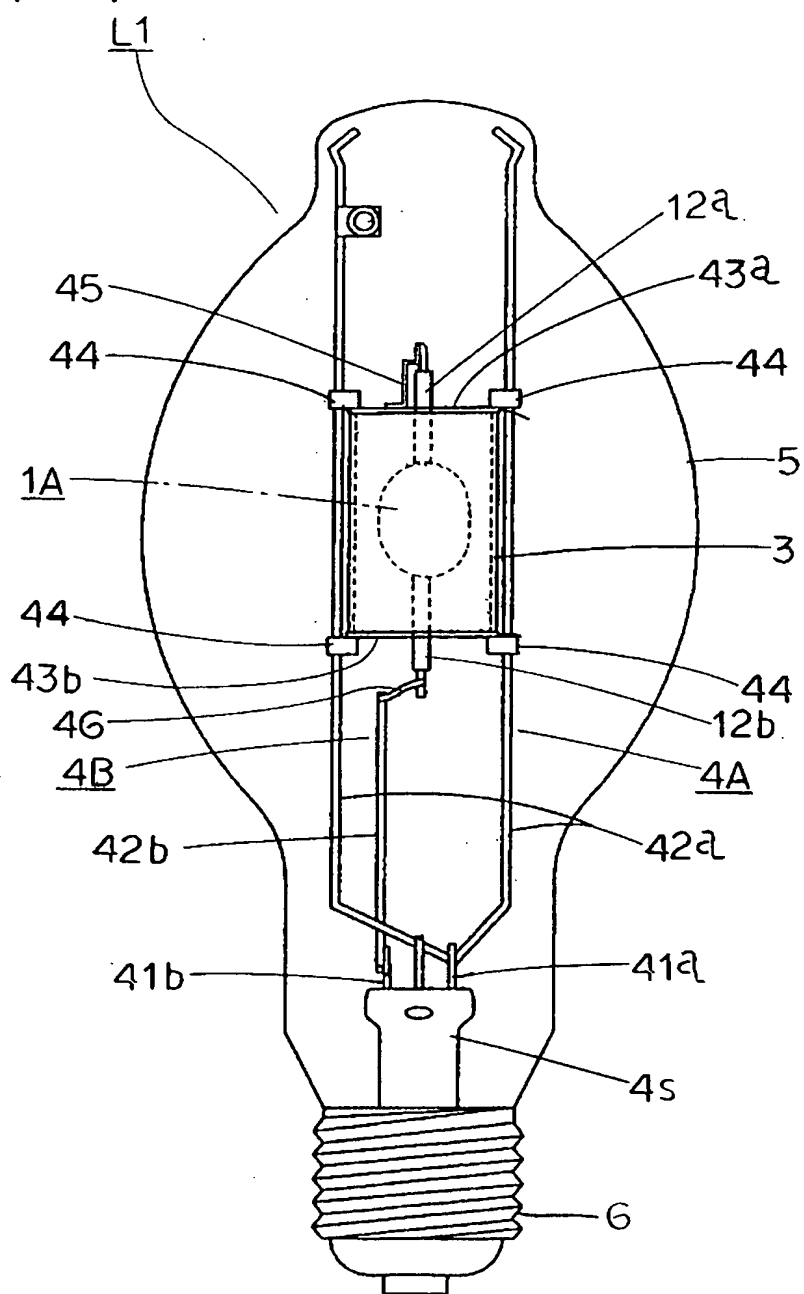
【図 5】 本発明の高圧放電ランプの他の実施形態を示す概略正面図である。

【図 6】 本発明の照明装置の実施形態を示す一部断面正面図である。

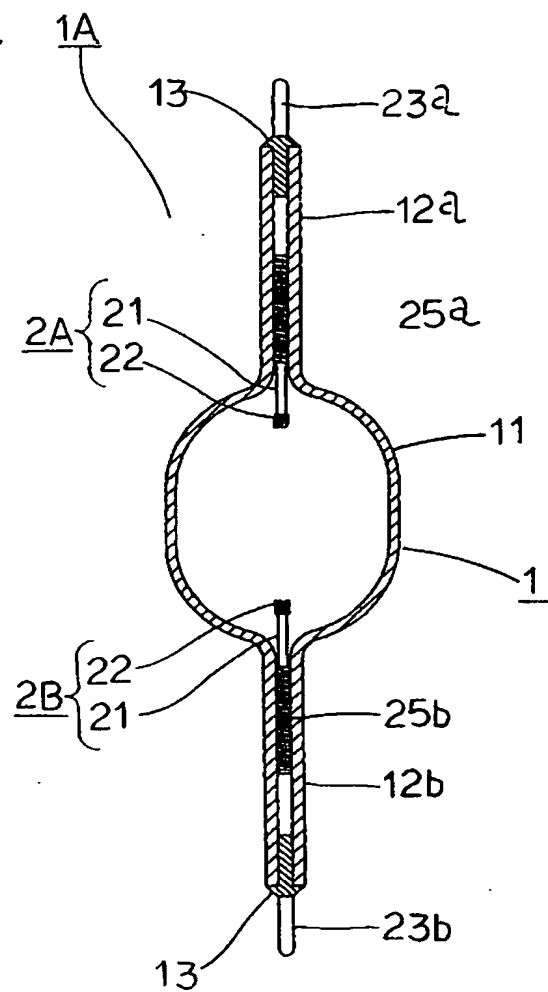
【符号の説明】  $L1, L2$ : 高圧放電ランプ (メタルハライドランプ)、  
 $1A$ : 発光管、  $1$ : 放電容器、  $11$ : 膨出部、  $12a, 12b$ : 小径筒状部、  
 $2A, 2B$ : 電極、  $23a, 23b$ : 導入導体、  $4A, 4B$ : 給電部材、  
 $8$ : 照明装置、  $82$ : 器具 (装置) 本体、

【書類名】 図面

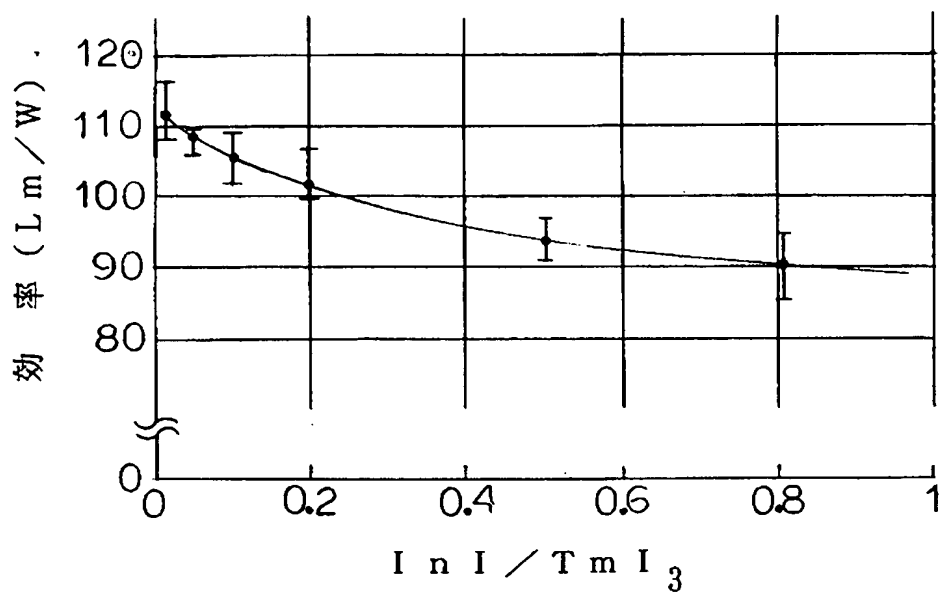
【図 1】



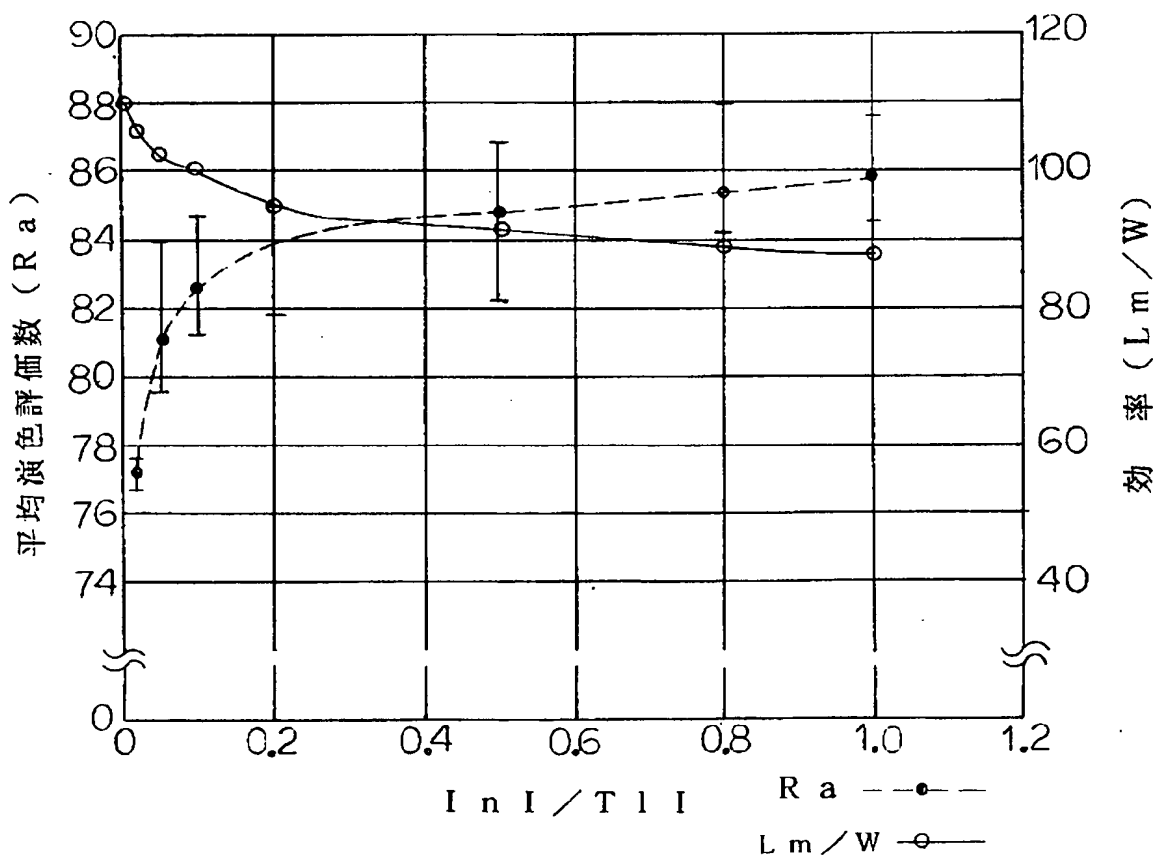
【図 2】



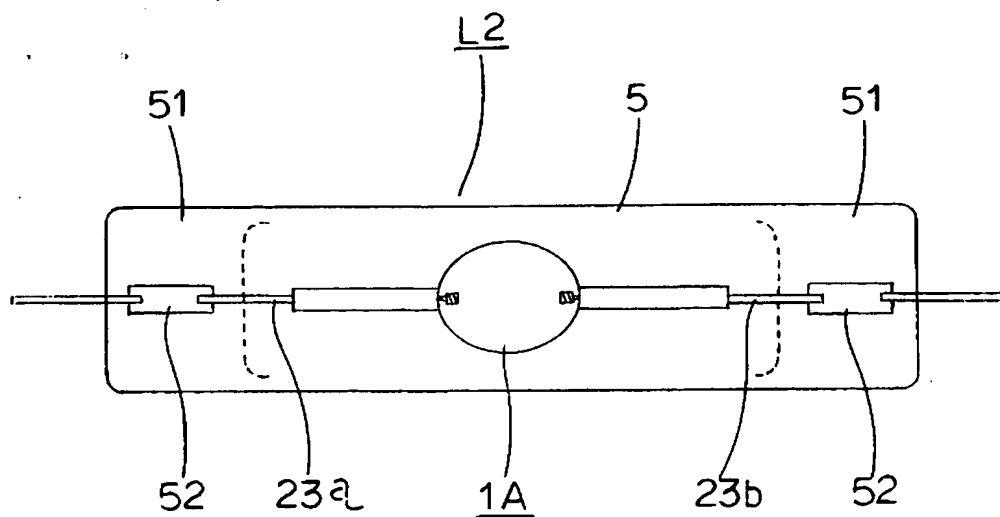
【図 3】



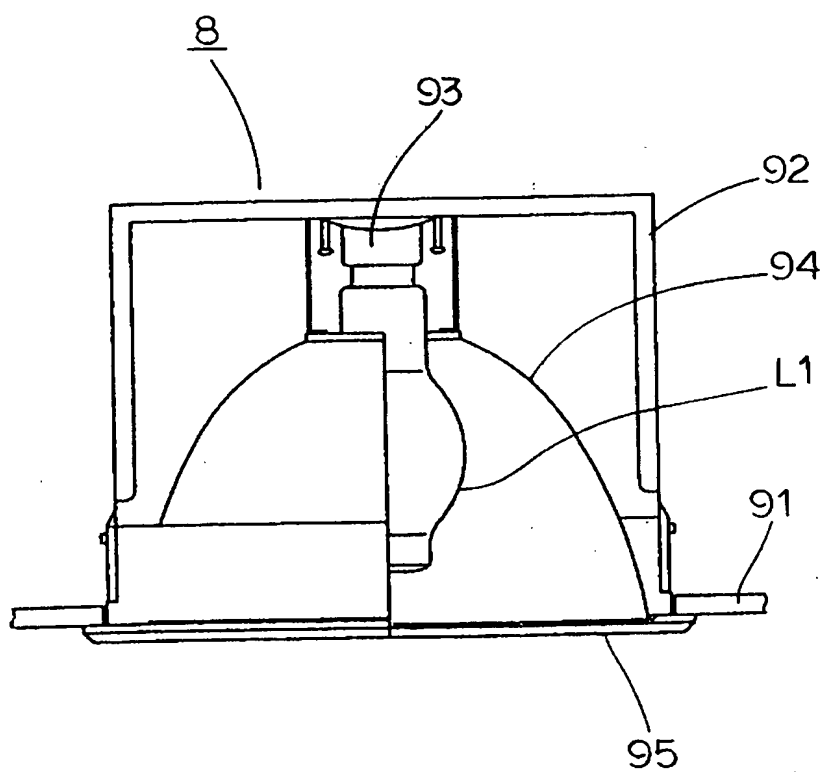
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 発光金属材料およびその封入割合を規制することにより、効率、相関色温度、演色性や寿命などの種々の発光特性が優れバランスのとれた白色発光をなすメタルハライドランプなどの高圧放電ランプおよびこの放電ランプを装着した照明装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 透光性セラミックス放電容器 1 内に一对の電極 2 A, 2 B を封装するとともに金属ハロゲン化物および始動ガスを含む放電媒体を封入した発光管 1 A と、この発光管 1 A を一对の給電部材 4 A, 4 B を介し内部に配設した外管 5 とを備えたものにおいて、上記発光管 1 A 内に封入された金属ハロゲン化物が、Na、Ti、In、Tm のハロゲン化物からなり、かつ、Tm のハロゲン化物 (TmX) に対する In のハロゲン化物 (InX) の重量比率 (InX/TmX) が 0 ~ 0.15 である高圧放電ランプ L 1 およびこの放電ランプ L 1 を装着した照明装置 8 である。

【選択図】 図 1



特願 2 0 0 3 - 0 5 6 1 4 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 3 0 1 0 1 0 9 5 1 ]

1. 変更年月日

2 0 0 1 年 2 月 1 5 日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県横須賀市船越町一丁目 2 0 1 番地の 1

氏 名

オスラム・メルコ・東芝ライティング株式会社